



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 04 244.5
22 Anmeldetag: 6. 2. 96
43 Offenlegungstag: 7. 8. 97

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

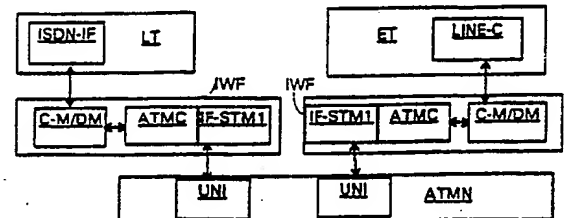
72 Erfinder:
Fraas, Wolfgang, Dipl.-Ing., 82515 Wolfratshausen, DE;
Hünlich, Klaus, Dipl.-Ing., 85467 Neuching, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 43 720 C1
DE 42 25 389 C1
DE 42 24 388 C1

54 Übertragungssystem zur Übertragung von Digitalsignalen

57 Übertragungssystem zur Übertragung von in Form von Zeitmultiplexkanälen vorliegenden Digitalsignalen zwischen einer Vermittlungsabschlußeinrichtung (ET) und einem Leitungsabschluß (LT). Sowohl die Vermittlungsabschlußeinrichtung (ET) als auch der Leitungsabschluß (LT) ist jeweils über eine Vorrichtung (IWF) zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten in ATM-Zellen bzw. von ATM-Zellen in Zeitmultiplexdaten an eine Benutzerschnittstelle (UNI) eines ATM-Netzes (ATMN) angeschlossen, wobei durch die Vorrichtung jedem Zeitmultiplexkanal ein virtueller ATM-Kanal zugeordnet wird.



DE 196 04 244 A 1

Die Erfindung betrifft ein Übertragungssystem zur Übertragung von zeitmultiplexkanalförmigen Digitalsignalen zwischen einer Vermittlungsabschlußeinrichtung (Exchange Termination) und einem Leitungsabschluß (Line Termination).

Nach der Terminologie des Standards ITU-T G.960 (03/93), "access digital section for ISDN basic rate access", insbesondere Seiten 2 und 3 betrifft die Erfindung also eine Datenübertragung am V-Referenzpunkt. Die Datenübertragung am V-Referenzpunkt erfolgt gemäß ITU-T Recommendation G.960, insbesondere Seite 2, Fig. 1/G.960 und Seite 3, Fig. 2/G.960 mit zugehöriger Beschreibung und sowie Fig. 5/G.960 und 6/G.960 auf Seite 9 mit zugehöriger Beschreibung über Funktionselemente zwischen Zustandsautomaten. In der praktischen Anwendung erfolgt die Übertragung gemäß einem von mehreren Halbleiterherstellern verwendeten industriellen Standard, der als Abkürzung des Ausdrucks "ISDN Oriented Modular Interface" mit IOM[®]-2 bezeichnet wird. Wie der Firmenschrift des Halbleiterherstellers Siemens "ICs for Communications, IOM[®]-2 Interface Reference Guide", insbesondere dem Kapitel 2, Global Picture, Seiten 6 bis 12 sowie Fig. 2 auf Seite 8 zu entnehmen ist, werden hierbei Zeitmultiplexrahmen von 125 µm Länge übertragen. Ein solcher Rahmen ist in Sub-Rahmen, sogenannte Channels CH0, CH1 ... aufgeteilt, die jeweils einer Verbindung zugeordnet sind und somit einen Verbindungs-Rahmen bilden. Ein solcher Verbindungsrahmen enthält in dem beschriebenen IOM[®]-2 Interface-Standard wiederum in Zeitmultiplex-Form vier Zeitmultiplexkanäle, nämlich zwei Nutzkanäle B1 und B2, einen Monitorkanal sowie einen Steuerinformationskanal. Im IOM[®]-2-Standard sind diese Kanäle innerhalb des Verbindungsrahmens zeitlich derart angeordnet, daß der Steuerinformationskanal zuletzt übertragen wird. Die genannten Zeitmultiplexkanäle enthalten jeweils ein 8 Bit-Wort.

Folglich werden quasi gleichzeitig, nämlich innerhalb eines Verbindungsrahmenzyklus vier 8-Bit-Wörter übertragen.

Ein Übertragungssystem zur Übertragung von Digitalsignalen zwischen einer Vermittlungsabschlußeinrichtung und einem Leitungsabschluß ist üblicherweise Teil einer Kommunikationsanlage mit Vermittlungseinrichtung und mit Teilnehmeranschlußeinrichtung, wobei die Vermittlungseinrichtung über eine Vermittlungsabschlußeinrichtung und einen Leitungsabschluß an die Teilnehmeranschlußeinrichtung angekoppelt ist. Eine solche Kommunikationsanlage dient dazu, schmalbandige Kommunikationsverbindungen zwischen Teilnehmeranschlußeinrichtungen auf- bzw. abzubauen und eine schmalbandige Kommunikation (Sprach-, Audio-, Schmalbandvideo-, Text-, Faksimile- und/oder Datenkommunikation) zu ermöglichen. Moderne Kommunikationsanlagen bedienen sich hierbei einer digitalen Übertragungstechnik, beispielsweise ISDN. Bei solchen Kommunikationsanlagen ist es erforderlich, die Teilnehmeranschlußeinheiten über Leitungen mit der Vermittlungseinrichtung zu verbinden. Dies erfolgt üblicherweise über metallische Leitungspaare. Bei einer Kommunikationsanlage mit vielen Teilnehmeranschlußeinheiten ist hierbei ein weitverzweigtes Leitungsnetz erforderlich.

Soll der einer Teilnehmeranschlußeinheit von einer Kommunikationsanlage bereitgestellte Dienst von einem Ort innerhalb der Kommunikationsanlage an einen

anderen Ort verlagert werden, so ist üblicherweise ein Umrangieren der metallischen Verbindungsleitungen zwischen Vermittlungseinrichtung und Teilnehmeranschlußeinheit erforderlich.

In vielen Bereichen wird heute neben einer Schmalband-Kommunikationsanlage auch eine Breitband-Kommunikationsanlage, beispielsweise ein lokales Datennetz LAN, installiert. Ein solches lokales Datennetz kann beispielsweise auch in Form eines emulierten LAN auf der Grundlage eines ATM-Netzes aufgebaut sein. Unabhängig vom Aufbau einzelner lokaler Datennetze ist jedoch häufig ein ATM-Netz installiert, um mehrere lokale Datennetze zu verbinden.

ATM steht hierbei für asynchroner Übertragungsmodus (asynchron transfer mode). ATM-Netze sind u. a. in dem Buch ATM Networks, Rainer Händl, Manfred N. Huber, Stefan Schröder, Edison Wessley Publishing Company, 2. Edition, 1994, insbesondere im Kapitel 4 auf den Seiten 21 bis 54 beschrieben. Innerhalb eines ATM-Netzes werden Daten in ATM-Zellen eingepackt in einem kontinuierlichen in ATM-Zellenstrom über virtuelle Kanäle virtueller Pfade übertragen. Die Übertragung erfolgt verbindungsorientiert. Teilnehmer sind über Benutzerschnittstellen, sogenannte UNI (user-network interface), anschließbar, die durch eine Kennung des virtuellen Pfades VPI (Virtual Path Identifier) und durch eine Kennung VCI des virtuellen Kanals (Virtual Channel Identifier) eindeutig bestimmt ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Übertragungssystem anzugeben, das mit einem ATM-Netz die Realisierung eines einfach installierbaren und einfach konfigurierbaren Schmalband-Kommunikationssystems ermöglicht.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch ein Übertragungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Günstige Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird ein Übertragungssystem zur Übertragung von in Form von Zeitmultiplexkanälen vorliegenden Digitalsignalen zwischen einer Vermittlungsabschlußeinrichtung und einem Leitungsabschluß angegeben, bei dem sowohl für die Vermittlungsabschlußeinrichtung als auch für den Leitungsabschluß jeweils eine Vorrichtung zum Anschließen an eine Benutzerschnittstelle eines ATM-Netzes vorgesehen ist, die dem Umsetzen der Zeitmultiplexdaten in ATM-Zellen bzw. dem Umsetzen der ATM-Zellen in Zeitmultiplexdaten dient. Ein solches Übertragungssystem trägt zur Lösung der obengenannten Aufgabe dadurch bei, daß jedem Zeitmultiplexkanal ein virtueller ATM-Kanal zugeordnet wird.

Dadurch wird ermöglicht, daß die Zeitmultiplexdaten der einzelnen Zeitmultiplexkanäle in einen ATM-Zellenstrom einfügbar sind und daß der Zellenstrom durch administrative Maßnahmen — nämlich durch eindeutiges Zuordnen einer VPI-/VCI-Adresse des ATM-Netzes zu einem Zeitmultiplexkanal — innerhalb des ATM-Netzes verteilt werden kann. Änderungen der Verteilung innerhalb des ATM-Netzes sind dadurch sehr einfach möglich, weil beispielsweise bei Umzug eines Teilnehmers aus dem Bereich einer Benutzerschnittstelle des ATM-Netzes in den Bereich einer anderen Benutzerschnittstelle des ATM-Netzes nur die Zuordnung der VPI-/VCI-Adresse geändert werden muß. Außerdem wird durch ein beschriebenes Übertragungssystem innerhalb einer Kommunikationsanlage das Problem physikalisch bedingter Reichweitenbeschränkung zwischen einer Vermittlungseinrichtung und einem Endgerät be-

seitigt, da die Benutzerschnittstelle bedarfsweise nahe an eine Teilnehmeranschlußeinheit bzw. an eine Vermittlungseinrichtung herangeführt werden kann.

Wenn in einem Bereich, in dem eine Schmalband-Kommunikationsanlage zu installieren ist, bereits ein ATM-Netz vorhanden ist, kann die großräumige Verteilung der Information der Schmalbandkommunikation über das ATM-Netz erfolgen und die Entfernung zwischen dem Netzwerkabschluß (network termination) und dem Leitungsabschluß kann jeweils sehr klein sein. Bietet das ATM-Netz beispielsweise eine Verbindungsmöglichkeit zwischen voneinander weit entfernt angeordneten Benutzerschnittstellen, so können auch entsprechend voneinander entfernte Teilnehmeranschluß-einrichtungen an eine Schmalband-Vermittlungseinrichtung angeschlossen werden. Beispielsweise können in weitverzweigten Firmennetzen kommende Rufe bedarfsweise — beispielsweise tageszeitabhängig — durch Ändern der Adreß-Zuordnungen im ATM-Netz zu unterschiedlichen Endgeräten oder Sammelanschlüssen an voneinander entfernten Orten geleitet werden.

Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Übertragungssystems bildet eine Kommunikationsanlage mit einer Vermittlungseinrichtung für Zeitmultiplex-Digitalsignale und mit mehreren Vermittlungsabschlußeinheiten. Hierbei sind vorzugsweise mehrere Vermittlungsabschlußeinrichtungen an eine einzige Benutzerschnittstelle eines ATM-Netzes angeschlossen. Abhängig von der Anzahl der Vermittlungsabschlußeinrichtungen und der von der Benutzerschnittstelle bereitgestellten Bandbreite können günstigenfalls alle Vermittlungsabschlußeinrichtungen der Vermittlungseinrichtung an eine einzige Benutzerschnittstelle des ATM-Netzes angeschlossen sein.

Eine Vorrichtung zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten und ATM-Zellen enthält vorzugsweise einen Kanalmultiplexer/Demultiplexer zum Verteilen der Digitalsignale der einzelnen Zeitmultiplexkanäle auf die jeweils zugeordneten ATM-Zellen bzw. zum Zurückgewinnen der Digitalsignale aus den ATM-Zellen und zum Verteilen in die zugeordneten Zeitmultiplexkanäle. Außerdem sieht eine solche Vorrichtung einen ATM-Umsetzer vor zum Einpacken von vom Kanalmultiplexer/Demultiplexer erhaltenen Digitalinformationen in ATM-Zellen bzw. zum Auspacken von ATM-Zellen und Abgeben der darin enthaltenen Digitalinformation an den Kanalmultiplexer/Demultiplexer sowie zum Einfügen von ATM-Zellen in einen Zellenstrom des ATM-Netzes bzw. zum Entnehmen von ATM-Zellen aus diesem Zellenstrom. Darüber hinaus enthält eine entsprechende Umsetzvorrichtung vorzugsweise eine Schnittstelle, beispielsweise ein STM1-Interface, um eine Synchronisationsinformation der Zeitmultiplexsignale an das ATM-Netz zu übergeben bzw. vom ATM-Netz zu empfangen, auszuwerten und an den ATM-Konverter sowie den Kanalmultiplexer/Demultiplexer zu übergeben.

Ein vorstehend beschriebenes Übertragungssystem stellt sicher, daß Informationen über den Leitungszustand zwischen einem Leitungsabschluß und dem zugeordneten Netzanschluß einer Teilnehmeranschlußeinrichtung im Rahmen der üblichen Zeitmultiplexsignalisierung über den V-Referenzpunkt zur Vermittlungsabschlußeinrichtung übertragen werden. Außerdem wird durch die beschriebene Ausgestaltung der Umsetzvorrichtungen sichergestellt, daß die Zeitmultiplexsignale im Bereich der Teilnehmeranschlußeinheit und im Bereich der Vermittlungseinrichtung synchronisiert sind.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausgestaltungsformen unter Bezugnahme auf die Fig. näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 anhand eines Blockschaltbildes eine Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungssystems;

Fig. 2 anhand eines Blockschaltbildes eine Kommunikationsanlage als Anwendungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Übertragungssystems; und

Fig. 3 eine Übertragungsstrecke zwischen Teilnehmeranschlußeinrichtung und Vermittlungsabschlußeinrichtung gemäß ITU-T G.960 unter Einbeziehung eines erfindungsgemäßen Übertragungssystems im Bereich des V₁ Referenzpunktes.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Übertragungssystems mit einer Vermittlungsabschlußeinrichtung ET und einem Leitungsabschluß LT, die jeweils über eine Vorrichtung IWF zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten und ATM-Zellen-Daten an je eine Benutzerschnittstelle UNI eines ATM-Netzes ATMN angeschlossen sind. Die dargestellte Vermittlungsabschlußeinrichtung ET enthält eine Leitungstreiberschaltung (Line Card) LINE-C, die beispielsweise zum Leitungsabschluß hin eine IOM[®]-2-Schnittstelle bereitstellt. Der Leitungsabschluß LT enthält eine ISDN-Schnittstelle ISDN-IF, die zur Vermittlungsabschlußeinrichtung ET hin eine entsprechende IOM[®]-2-Schnittstelle bereitstellt. Die beiden dargestellten Umsetzeinrichtungen IWF dienen jeweils zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten in ATM-Zellendaten sowie von ATM-Zellendaten in Zeitmultiplexdaten und enthalten jeweils einen Kanalmultiplexer/Demultiplexer C-M/DM, um die Digitalsignale der einzelnen Zeitmultiplexkanäle auf die jeweils zugeordneten ATM-Zellen zu verteilen bzw. aus den ATM-Zellen zurückzugewinnen und in die zugeordneten Zeitmultiplexkanäle zu verteilen. Außerdem enthalten diese Vorrichtungen IWF jeweils einen ATM-Umsetzer (ATM-Converter) ATMC zum Einpacken von vom Kanalmultiplexer/Demultiplexer C-M/DM erhaltenen Digitalinformationen in ATM-Zellen bzw. zum Auspacken von ATM-Zellen Information und Abgeben an den Kanalmultiplexer/Demultiplexer C-M/DM, sowie zum Einfügen von ATM-Zellen in einen Zellenstrom des ATM-Netzes ATMN über die jeweilige Benutzerschnittstelle UNI und zum Entnehmen von ATM-Zellen aus einem Zellenstrom des ATM-Netzes ATMN. Darüberhinaus ist in den Vorrichtungen IWF jeweils eine Schnittstelle IF-STM1 enthalten, um eine Synchronisationsinformation der Zeitmultiplexsignale an das ATM-Netz ATMN zu übergeben bzw. vom ATM-Netz ATMN zu empfangen, auszuwerten und an den ATM-Konverter ATMC sowie dem Kanalmultiplexer/Demultiplexer C-M/DM zu übergeben.

Der Aufbau des ATM-Netzes für die Erfindung unwesentlich, so daß dieser hier nicht näher erläutert wird.

Die Vorrichtung IWF zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten und ATM-Zellen kann sowohl als eigenständige Vorrichtung zwischen dem Leitungsabschluß LT und der zugeordneten Benutzerschnittstelle UNI des ATM-Netzes ATMN realisiert sein, als auch als Eingangsanordnung der Benutzerschnittstelle UNI oder als Ausgangsanordnung des Leitungsabschlusses LT. Entsprechend kann sie auch als Ausgangsanordnung einer Vermittlungsabschlußeinrichtung ET realisiert sein oder als zwischengeschaltete Anordnung.

Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Übertragungssystem mit einer Vermittlungseinrichtung PBX zum Auf- und Abbau von Schmalband-Verbindungen zwischen

(nicht dargestellten) Kommunikationsendgeräten, die im dargestellten Ausführungsbeispiel über Teilnehmer-einrichtungen S_0 anschließbar sind. Die Vermittlungseinrichtung PBX enthält mindestens eine Vermittlungsabschlußeinrichtung ET, die über eine Vorrichtung IWF zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten und ATM-Zellen-Daten an eine Benutzerschnittstelle UNI eines ebenfalls dargestellten ATM-Netzes ATMN angeschlossen ist. Das ATM-Netz ATMN enthält u. a. einen Vermittlungsknoten ATM-hub und mehrere ATM-Add/Drop-Multiplexer ATM-DMX, an denen Benutzerschnittstellen UNI sowie andere Netze wie z. B. lokale Datennetze LAN oder öffentliche Schmalbandkommunikationsnetze ISTN anschließbar sind, wie in Fig. 2 gezeigt. Wenn in dem in Fig. 2 gezeigten ATM-Netz ATMN Benutzerschnittstellen UNI unmittelbar an den Vermittlungsknoten ATM-hub bzw. an die ATM-Add/Drop-Multiplexer ATM-DMX anschließend dargestellt sind, hat dies keinerlei Auswirkung auf die tatsächliche Realisierungsform des ATM-Netzes, sondern gibt lediglich die Anordnung der einzelnen Elemente bezogen auf einen Informationsfluß wieder.

Die in Fig. 2 gezeigten Teilnehmeranschlußeinrichtungen S_0 sind jeweils über einen Leitungsabschluß LT und eine Vorrichtung IWF zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten und ATM-Zellendaten an die Benutzerschnittstellen UNI angekoppelt.

Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, ermöglicht ein erfindungsgemäßes Übertragungssystem eine einfache Realisierung einer Schmalband-Kommunikationsanlage, bei der die Installation von Anschlußleitungen nur zwischen Benutzerschnittstellen UNI des ATM-Netzes ATMN und Teilnehmeranschlußeinheiten S_0 erforderlich ist bzw. zwischen der Vermittlungseinrichtung PBX und einer Benutzerschnittstelle UNI des ATM-Netzes ATMN.

In Fig. 2 ist in der Vermittlungseinrichtung PBX nur eine Vermittlungsabschlußeinrichtung ET dargestellt, die mit einer Benutzerschnittstelle UNI des ATM-Netzes ATMN verbunden ist. Selbstverständlich ist für jeden anzuschließenden Leitungsabschluß LT sowie für Trunk-Verbindungen zu globalen Kommunikationsnetzen ISTN jeweils eine Vermittlungsabschlußeinrichtung ET vorsehbar, die über eine eigene Benutzerschnittstelle UNI, oder die gemeinsam mit anderen Vermittlungsabschlußeinrichtungen ET an eine Benutzerschnittstelle UNI des ATM-Netzes ATMN angeschlossen ist.

Wie der Struktur der Fig. 2 zu entnehmen ist, ist die Zuordnung einzelner Vermittlungsabschlußeinrichtungen ET und Leitungsabschlüsse LT durch das ATM-Netz ATMN festlegbar, so daß durch einfache administrative Maßnahmen ein Umrangieren einzelner Leitungsabschlüsse LT möglich ist.

Fig. 3 zeigt eine Variante der im oben erwähnten Standard ITU-T G.960 mit Fig. 1/G.960 bezeichneten Darstellung, die eine Teilnehmeranschlußeinrichtung TE (terminal equipment) über einen Referenzpunkt T an einen Netzabschluß NT1 (network termination) anschließt, diesen Netzabschluß NT1 über eine nicht näher bezeichnete digitale Übertragungsstrecke an einen Leitungsabschluß LT (line termination) ankoppelt und diesen Leitungsabschluß LT über einen Referenzpunkt V_1 an eine Vermittlungsabschlußeinrichtung ET anschließt. In Fig. 3 ist zusätzlich zu der in der ITU-T G.960 gezeigten Figur eine erfindungsgemäße Realisierung des Referenzpunktes V_1 mit einem ATM-Netz ATMN mit Benutzerschnittstellen UNI dargestellt, sowie mit Vorrichtungen IWF zum Anschließen des Leitungsabschlusses

LT und der Vermittlungsabschlußeinrichtung ET an das ATM-Netz ATMN, um die Zeitmultiplexdaten und die ATM-Zellen-Daten umzusetzen.

Patentansprüche

1. Übertragungssystem zur Übertragung von in Form von Zeitmultiplexkanälen vorliegenden Digitalsignalen zwischen einer Vermittlungsabschlußeinrichtung (ET) und einem Leitungsabschluß (LT), dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Vermittlungsabschlußeinrichtung (ET) als auch der Leitungsabschluß (LT) jeweils eine Vorrichtung (IWF) zum Anschließen an eine Benutzerschnittstelle (UNI) eines ATM-Netzes (ATMN) hat, um die Zeitmultiplexdaten in ATM-Zellen umzusetzen bzw. die ATM-Zellen in Zeitmultiplexdaten umzusetzen, wobei jedem Zeitmultiplexkanal ein virtueller ATM-Kanal zugeordnet wird.
2. Übertragungssystem nach Anspruch 1 mit einer Vermittlungseinrichtung (PBX) für Zeitmultiplex-Digitalisignale und mit mehreren Vermittlungsabschlußeinrichtungen (ET), dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Vermittlungsabschlußeinrichtungen (ET) der Vermittlungseinrichtung an eine einzige Benutzerschnittstelle (UNI) eines ATM-Netzes (ATMN) angeschlossen sind.
3. Übertragungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß alle Vermittlungsabschlußeinrichtungen (ET) der Vermittlungseinrichtung an eine einzige Benutzerschnittstelle (UNI) eines ATM-Netzes (ATMN) angeschlossen sind.
4. Übertragungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (IWF) zum Umsetzen von Zeitmultiplexdaten und ATM-Zellen einen Kanalmultiplexer/Demultiplexer (C-M/DM) enthält, um die Digitalisignale der einzelnen Zeitmultiplex-Kanäle auf die jeweils zugeordneten ATM-Zellen zu verteilen bzw. aus den ATM-Zellen zurückzugewinnen und in die zugeordneten Zeitmultiplex-Kanäle zu verteilen, einen ATM-Konverter (ATMC) zum Einpacken von vom Kanalmultiplexer/Demultiplexer (C-M/DM) erhaltenen Digitalinformationen in ATM-Zellen bzw. zum Auspacken von ATM-Zellen und abgeben der darin enthaltenen Digitalinformation an den Kanalmultiplexer/Demultiplexer (C-M/DM) sowie zum Einfügen von ATM-Zellen in einen Zellenstrom des ATM-Netzes (ATMN) bzw. zum Entnehmen von ATM-Zellen aus diesem Zellenstrom enthält, und eine Schnittstelle (IF-STM1) enthält, um eine Synchronisationsinformation der Zeitmultiplexsignale an das ATM-Netz (ATMN) zu übergeben bzw. vom ATM-Netz (ATMN) zu empfangen, auszuwerten und an den ATM-Konverter (ATMC) sowie den Kanalmultiplexer/Demultiplexer (C-M/DM) zu übergeben.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Best Available Copy

* FIG 1

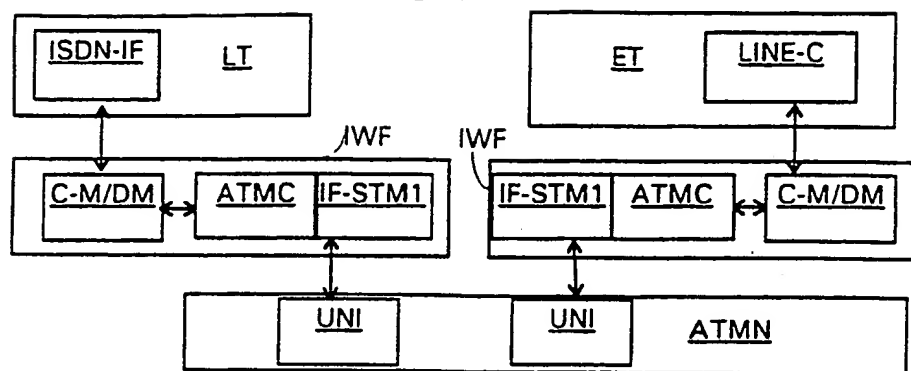


FIG 2

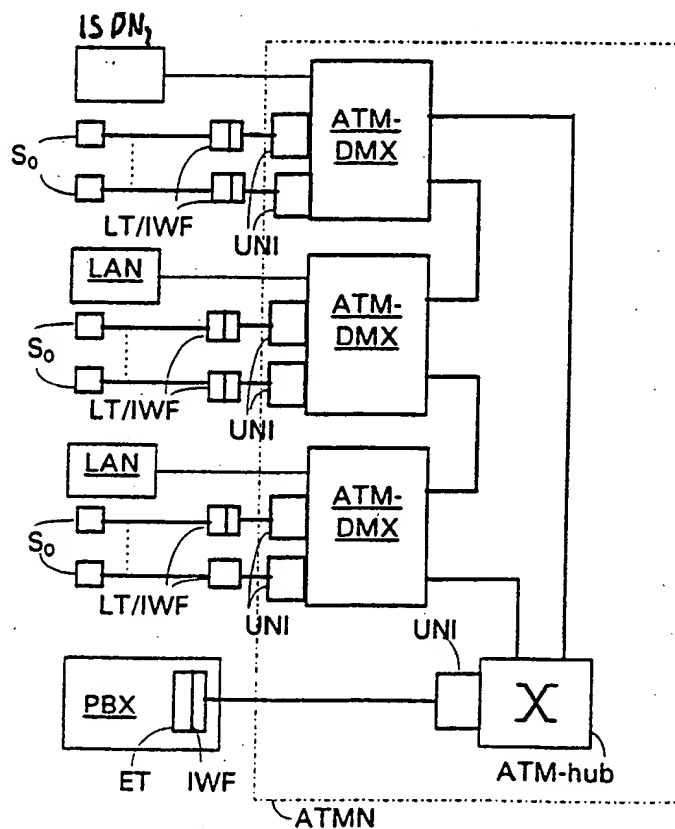


FIG 3

